

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hirokazu SHIMIZU

Title: CONTROL APPARATUS AND CONTROL METHOD OF ENGINE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 07/15/2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2002-212974 filed 07/22/2002.

Respectfully submitted,

By

Pavan K. Agarwal
Attorney for Applicant
Registration No. 40,888

Date: July 15, 2003

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 945-6162
Facsimile: (202) 672-5399

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月22日

出願番号

Application Number:

特願2002-212974

[ST.10/C]:

[JP2002-212974]

出願人

Applicant(s):

株式会社日立ユニシアオートモティブ

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041275

【書類名】 特許願

【整理番号】 102-0247

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/22

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジ
エックス内

【氏名】 清水 博和

【特許出願人】

【識別番号】 000167406

【氏名又は名称】 株式会社ユニシアジエックス

【代理人】

【識別番号】 100078330

【弁理士】

【氏名又は名称】 笹島 富二雄

【電話番号】 03-3508-9577

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009232

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716042

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

カムセンサから出力される気筒判別信号に基づき気筒判別値を設定し、該気筒判別値に基づいて気筒毎の制御タイミングを決定する内燃機関の制御装置において、

前記カムセンサの故障が診断されているときに、前回の気筒判別値に基づいて推定した今回の気筒判別値に基づいて気筒毎の制御タイミングを決定させると共に、機関停止時に振り戻しの有無及び振り戻し中における着火の有無を判定し、該判定結果に基づいて機関停止時の気筒判別値を設定し、始動時に、前記機関停止時の気筒判別値を初期値として気筒判別値を推定させることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項2】

前記振り戻し中における着火の有無を、振り戻し判定後の機関回転速度に基づいて判定することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の制御装置。

【請求項3】

前記振り戻し中における着火の有無を、振り戻し判定後の機関の回転角に基づいて判定することを特徴とする請求項1記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カムセンサからの気筒判別信号によって気筒判別を行って気筒毎の制御タイミングを決定する内燃機関の制御装置に関し、特に、カムセンサ故障時の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、カムセンサから出力される気筒判別信号に基づいて、基準クランク角位置毎に気筒判別値を更新させ、該気筒判別値に基づいて気筒毎の燃料噴射タ

イミングや点火時期を制御することが行われている（特開平11-257148号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、気筒判別値は点火順に従って基準クランク角位置毎に順次切換えられることになるので、カムセンサが故障して気筒判別信号に基づく気筒判別が不能になってしまっても、正常時に引き続き前回値から今回値を推定させることで気筒判別が可能であり、再始動時においても、前回運転時の最後に推定された結果を記憶させておくことで、カムセンサが故障していても気筒毎の制御によって機関を始動させることができある。

【0004】

しかし、機関停止の直前に振り戻し（逆転）が発生し、該振り戻しによって気筒判別値の更新タイミングになってしまって、機関が逆転しているのに、気筒判別値は正回転時における次の点火順の気筒に対応する値に更新されてしまうという問題が生じる。

更に、例えば機関が始動する前にクランクギヤを停止させた場合には、振り戻し中に着火して、クランクが更に余分に回されることがあり、この場合には、たとえ振り戻しを検出できても、機関停止時の気筒判別値を正しく判定することができなくなってしまう。

【0005】

ここで、振り戻し中における着火の有無とは無関係に、振り戻し発生時に気筒判別値の推定結果に基づく始動制御を禁止する構成とすれば、たとえ振り戻し中に着火したとしても、誤った気筒判別値に基づいて気筒別制御が行われてしまうことを回避できるが、係る構成では、カムセンサ故障時の制御性が大きく低下してしまうという問題が発生する。

【0006】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、カムセンサの故障時であっても、気筒判別結果に基づく気筒毎の制御を極力行わせることができ、かつ、誤った気筒判別結果に基づく誤制御を回避できる機関の制御装置を提供することを目

的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

そのため請求項1記載の発明では、カムセンサの故障が診断されているときに、前回の気筒判別値に基づいて推定した今回の気筒判別値に基づいて気筒毎の制御タイミングを決定させると共に、機関停止時に振り戻しの有無及び振り戻し中における着火の有無を判定し、該判定結果に基づいて機関停止時の気筒判別値を設定し、始動時に、前記機関停止時の気筒判別値を初期値として気筒判別値を推定させる構成とした。

【0008】

上記構成によると、カムセンサが故障すると、それまでの気筒判別信号に基づく気筒判別値の更新時に引き続くパターンで気筒判別値を更新させて、気筒別制御を行わせる。

そして、機関停止時には、振り戻しの有無を判定し、更に、振り戻しが発生したときには、振り戻し中に着火したか否かを判別し、機関停止時の気筒判別値として記憶させるデータの設定を行わせる。

【0009】

従って、着火を伴わない振り戻しが発生したときに、機関停止時の気筒判別値が誤って更新設定されることを回避して、正しい気筒判別値に基づいて始動制御を行わせることができ、また、振り戻し中に着火して、正しい気筒判別値の設定が行えないときには、誤った気筒判別値に基づく誤制御を確実に回避できる。

請求項2記載の発明では、振り戻し中における着火の有無を、振り戻し判定後の機関回転速度に基づいて判定する構成とした。

【0010】

上記構成によると、振り戻し中に着火すると一時的に回転速度が上昇するから、係る回転上昇の有無から、振り戻し中に着火したか否かを判定する。

従って、機関回転速度に基づいて振り戻し中における着火の有無を精度良く判定して、誤った気筒判別値に基づく誤制御を確実に回避できる。

請求項3記載の発明では、振り戻し中における着火の有無を、振り戻し判定後

の機関の回転角に基づいて判定する構成とした。

【0011】

上記構成によると、振り戻し中に着火すると、着火しない場合よりも多くクラシックが回されることになるから、振り戻し判定後にどれだけの角度だけ回転したかによって、着火の有無を判定する。

従って、回転角に基づいて振り戻し中における着火の有無を精度良く判定して、誤った気筒判別値に基づく誤制御を確実に回避できる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図1は、車両用の直列4気筒内燃機関のシステム構成図である。

この図1において、内燃機関101の吸気管102には、スロットルモータ103aでスロットルバルブ103bを開閉駆動する電子制御スロットルチャンバー104が介装され、該電子制御スロットルチャンバー104及び吸気バルブ105を介して、燃焼室106内に空気が吸入される。

【0013】

燃焼排気は燃焼室106から排気バルブ107を介して排出され、フロント触媒108及びリア触媒109で浄化された後、大気中に放出される。

前記吸気バルブ105及び排気バルブ107は、それぞれ吸気側カムシャフト110A、排気側カムシャフト110Bに設けられたカムによって開閉駆動される。

【0014】

また、各気筒の吸気バルブ105上流側の吸気ポート111には、電磁式の燃料噴射弁112が設けられ、該燃料噴射弁112は、エンジンコントロールユニット（以下、ECUと略す）113から各気筒毎に出力される噴射パルス信号によって開弁駆動されると、所定圧力に調整された燃料を吸気バルブ105に向けて噴射する。

【0015】

シリンダ内に形成された混合気は、点火プラグ114による火花点火によって

着火燃焼する。

各点火プラグ114には、それぞれにパワートランジスタを内蔵したイグニッショングコイル115が設けられており、前記ECU113は、前記パワートランジスタをスイッチング制御することによって、各気筒の点火時期（点火進角値）を独立に制御する。

【0016】

前記ECU113には、アクセル開度を検出するアクセルペダルセンサAPS116、機関101の吸入空気量Qを検出するエアフローメータ115、クランクシャフト121から単位クランク角度毎のポジション信号POSを取り出すクランク角センサ117、スロットルバルブ103bの開度TVOを検出するスロットルセンサ118、機関101の冷却水温度Twを検出する水温センサ119、前記吸気側カムシャフト110Aから気筒判別信号PHASEを取り出すカムセンサ120などからの検出信号が入力されると共に、スタートスイッチ123のON・OFF信号が入力されるようになっている。

【0017】

前記カムセンサ120は、クランクシャフト121が1回転する毎に2回転するカムシャフト110Aに軸支されたシグナルプレート（回転体）の周縁に90°毎に異なる山数の被検出部を設け、該被検出部をホール素子や電磁ピックアップで検出することで、直列4気筒機関101における気筒間の行程位相差に相当するクランク角180°CA毎に、数の異なる（1～4個）のパルス信号を気筒判別信号PHASEとして発生する（図2参照）。

【0018】

また、クランク角センサ117は、クランクシャフト121に軸支されるドライブプレートなどと一体に設けられるシグナルプレート122の周縁に、クランク角10°CA毎に突起部（被検出部）を形成する一方、前記突起部をホール素子や電磁ピックアップで検出することで、クランク角10°CA毎のポジション信号POSを発生する（図2参照）。

【0019】

また、前記突起部を、各気筒のBTDC60°及びBTDC70°に相当する

位置で欠落させ、 180° 每にポジション信号POSが連續して2つだけ歯抜けになるようにしてある（図2参照）。

更に、前記クランク角 180° CA毎に出力される気筒判別信号PHASEの先頭パルスの位置と、前記ポジション信号POSの欠落位置とを位置合わせしてある（図2参照）。

【0020】

上記構成において、ECU113は、前記カムセンサ120及びクランク角センサ117からの信号に基づいて、基準クランク角信号REFの生成及び該基準クランク角信号REFを各気筒に対応させる気筒判別を行い、各気筒の点火時期及び燃料噴射時期を、前記基準クランク角信号REFを基準に制御するようになっている。

【0021】

以下、前記基準クランク角信号REFの生成及び気筒判別の詳細を、図3～図9のフローチャートに従って説明する。

図3～図5のフローチャートに示すプログラムは、ポジション信号POSの発生（ポジション信号POSの立ち下がり）毎に割り込み実行されるプログラムである。

【0022】

ステップS1では、ポジション信号POSの発生周期（ポジション信号POSの立ち下がりから立ち下がりまでの時間）TPOSを計測する。

ステップS2では、最新の計測周期TPOSと前回値TPOSzとの比TPOS_C_Pを演算する。

$$TPOS_C_P = TPOS / TPOSz$$

ステップS3では、前記周期比TPOS_C_Pが閾値Aを超えるか否かを判別することで、最新の計測周期TPOSがポジション信号POSの欠落部分を計測した結果であるか否かを判別する。

【0023】

前記周期比TPOS_C_Pが閾値A以上である場合には、最新の計測周期TPOSがポジション信号POSの欠落部分を計測した結果であると判断して、ステッ

PS4へ進み、欠落検出フラグFnuに1をセットする。

一方、ステップS3で前記周期比TPOSCPが閾値A未満であって、最新の計測周期TPOSが欠落部分以外（クランク角10°CA）の計測結果であると判断されるときには、ステップS5へ進み、前記欠落検出フラグFnuが1であるか否かを判別する。

【0024】

欠落部分を計測した直後のポジション信号POS発生時であれば、ここで、Fnu=1であると判断されることになり、Fnu=1であると判断されると、ステップS6へ進んで前記フラグFnuを0にリセットした後、ステップS7へ進んで、ポジション信号POSのカウント値CRACNTを0にリセットする。

一方、最新の計測周期TPOSが欠落部分の計測結果であると判断され、ステップS4で前記フラグFnuに1をセットしたとき、及び、ステップS5で、前記フラグFnuが0であると判断されたときには、ステップS8へ進んで、前記カウント値CRACNTを1だけカウントアップさせる。

【0025】

上記制御によって前記カウント値CRACNTは、ポジション信号POSの発生毎にカウントアップされる一方、欠落部分を計測した直後のポジション信号POS発生時に（換言すれば、BTDC40°の位置で）0にリセットされることになる（図2参照）。

ステップS8で前記カウント値CRACNTをカウントアップさせると、ステップS9へ進み、カウント値CRACNTが7になっているか否かを判別する。

【0026】

CRACNT=7は、気筒判別を行わせる基準ピストン位置であることを示すので（図2参照）、カウント値CRACNT=7のときには、気筒判別を行わせるべく、ステップS10へ進む。

ステップS10では、今回の気筒判別タイミングが始動から2回目以降であるか否かを判別し、最初の気筒判別タイミングであるときには、ステップS11へ進んで、気筒判別信号PHASEに基づく気筒判別値CYLCAMに対して、気筒不明であることを示す0をセットする。

【0027】

前記気筒判別タイミングが2回目以降であれば、ステップS12へ進む。

ステップS12では、気筒判別信号PHASEの発生毎に図7のフローチャートのステップS51でカウントアップされるカウント値CAMCNT（初期値=0）の値に基づいて、気筒判別値CYLCAM（初期値=0）を設定する。

具体的には、前記カウント値CAMCNTが0であるときには、気筒判別値CYLCAMに対して気筒不明であることを示す0をセットし、前記カウント値CAMCNTが1であるときには、次の基準クランク角信号REFが#3気筒に対応することを示すべく気筒判別値CYLCAMに対して3をセットし、前記カウント値CAMCNTが2であるときには、次の基準クランク角信号REFが#1気筒に対応することを示すべく気筒判別値CYLCAMに対して1をセットし、前記カウント値CAMCNTが3であるときには、次の基準クランク角信号REFが#4気筒に対応することを示すべく気筒判別値CYLCAMに対して4をセットし、前記カウント値CAMCNTが4であるときには、次の基準クランク角信号REFが#2気筒に対応することを示すべく気筒判別値CYLCAMに対して2をセットする。

【0028】

ステップS13では、前記カウント値CAMCNTを0にリセットする。

ステップS14以降では、キースイッチのOFF中も記憶保持されるRAMのデータであるバックアップ気筒判別値CYLBUPの更新を行わせる。

まず、ステップS14では、機関停止時の振り戻し（逆転）が検出されたか否かを判別する。

【0029】

前記ステップS14で判別される振り戻し（逆転）の検出処理は、図8のフローチャートに従って行われる。

図8のフローチャートは、ポジション信号POSの発生（ポジション信号POSの立ち下がり）毎に割り込み実行され、ステップS31では、ポジション信号POSの発生周期TOPSを計測する。

【0030】

次のステップS32では、前記カウント値C R A C N Tが15にカウントアップされたタイミングであるか否かを判別する。

前記カウント値C R A C N Tが15でないときには、今回の計測周期は、通常のクランク角10°だけ回転するのに要した時間であるので、ステップS33へ進み、周期T P O Sに基づいて振り戻し（逆転）の検出を行うときの閾値として通常値（例えば20ms）を設定し、周期T P O Sが前記通常値以上であるか否かを判別する。

【0031】

前記周期T P O Sが前記通常値以上であるときには、停止直前の振り戻し（逆転）によって通常では発生しない長い周期になったものと判断し、ステップS35へ進んで、振り戻し（逆転）の発生を判定する。

一方、前記カウント値C R A C N Tが15にカウントアップされている場合には、今回の計測周期は、ポジション信号P O Sの欠落部分を計測したことになるので、ステップS34へ進み、周期T P O Sに基づいて振り戻し（逆転）の検出を行うときの閾値として、前記通常値よりも長い欠落時閾値（例えば60ms）を設定し、周期T P O Sが前記欠落時閾値以上であるか否かを判別する。

【0032】

前記周期T P O Sが前記欠落時閾値以上であるときには、停止直前の振り戻し（逆転）によって、欠落箇所であることを加味しても通常では発生しない長い周期になったものと判断し、ステップS35へ進んで、振り戻し（逆転）の発生を判定する。

前記閾値は、逆転することなく機関101が停止する場合における周期T P O Sの最大値よりも長い時間であって、振り戻し（逆転）が発生して初めて超える時間に設定するが、振り戻し（逆転）の判定に失敗しても、バックアップ気筒判別値C Y L B U Pが実際の値よりも遅れるような値にして、バックアップ気筒判別値C Y L B U Pが実際よりも進んだ値に設定され、吸気行程で点火が行われてしまふことを回避することが好ましい。

【0033】

上記図8のフローチャートでは、周期T P O Sに基づいて振り戻し（逆転）の

検出を行わせるようにしたが、周期TPOSの今回値TPOSと前回値TPOSzとの比TPOSCPに基づいて、振り戻し（逆転）の検出を行わせることができ、前記周期比TPOSCPに基づいて振り戻し（逆転）の検出を行う実施形態を、図9のフローチャートに示す。

【0034】

図9のフローチャートは、ポジション信号POSの発生（ポジション信号POSの立ち下がり）毎に割り込み実行され、ステップS41では、ポジション信号POSの発生周期TPOSを計測する。

ステップS42では、今回の計測周期TPOSと前回値TPOSzとの比TPOSCPを演算する。

【0035】

$$TPOSCP = TPOS / TPOSz$$

次のステップS43では、前記カウント値CRACTが15にカウントアップされたタイミングであるか否かを判別する。

前記カウント値CRACTが15でないときには、今回の計測周期は、通常のクランク角10°だけ回転するのに要した時間であるので、ステップS44へ進み、周期比TPOSCPに基づいて振り戻し（逆転）の検出の判定を行うときの閾値として通常値（例えば2.0）を設定し、周期比TPOSCPが前記通常値以上であるか否かを判別する。

【0036】

前記周期比TPOSCPが前記通常値以上であるときには、停止直前の振り戻し（逆転）によって通常では発生しない大きな周期比になったものと判断し、ステップS46へ進んで、振り戻し（逆転）の発生を判定する。

一方、前記カウント値CRACTが15にカウントアップされている場合には、今回の計測周期は、ポジション信号POSの欠落部分を計測したことになるので、ステップS45へ進み、周期比TPOSCPに基づいて振り戻し（逆転）の検出の判定を行うときの閾値として、前記通常値よりも大きな欠落時閾値（例えば6.0）を設定し、周期比TPOSCPが前記欠落時閾値以上であるか否かを判別する。

【0037】

前記周期比T P O S C P が前記欠落時閾値以上であるときには、停止直前の振り戻し（逆転）によって、欠落箇所であることを加味しても通常では発生しない大きな周期比になったものと判断し、ステップS 4 6へ進んで、振り戻し（逆転）の発生を判定する。

前記閾値は、逆転することなく機関101が停止する場合における周期比T P O S C P の最大値よりも大きな値であって、振り戻し（逆転）が発生して初めて超える値に設定するが、振り戻し（逆転）の判定に失敗しても、バックアップ気筒判別値C Y L B U P が実際の値よりも遅れるような値にして、バックアップ気筒判別値C Y L B U P が実際よりも進んだ値に設定され、吸気行程で点火が行われてしまうことを回避することが好ましい。

【0038】

尚、振り戻しの検出は、回転方向を正転方向と逆転方向とに判別することで行わせることができる。

前記ステップS 1 4で機関停止時の振り戻しの検出がないと判定された場合には、ステップS 1 5へ進み、前記気筒判別値C Y L C A M が0であるか否かを判別し、0でないときには、ステップS 1 6へ進み、バックアップ気筒判別値C Y L B U P に対して、前記気筒判別値C Y L C A M の値をそのままセットする。

【0039】

一方、ステップS 1 5で、前記気筒判別値C Y L C A M が0であると判別されたときには、ステップS 1 7へ進み、バックアップ気筒判別値C Y L B U P の前回値に基づいて今回のバックアップ気筒判別値C Y L B U P を推定設定する。

本実施形態の4気筒機関101で、点火順を#1気筒→#3気筒→#4気筒→#2気筒であるとすると、例えば前回の気筒判別結果が#3気筒であった場合には、前記点火順のパターンに従って今回は#4気筒となるはずだから、上記点火順に従って、今回のバックアップ気筒判別値C Y L B U P を推定する。

【0040】

一方、ステップS 1 4で機関停止時の振り戻しが検出されると、ステップS 2 3へ進む。

ステップS23では、ポジション信号POSの発生周期TPoSから求めた機関回転速度FNRPMが、そのときの冷却水温度Twに応じて設定される判定値以上であると否かを判別する。

【0041】

前記判定値は、冷却水温度Twが低いほど（フリクションが大きいほど）小さい値に設定される（図10参照）。

振り戻し判定後の機関回転速度FNRPMが判定値以上にならなかった場合には、そのままステップS18に進むことで、バックアップ気筒判別値CYLBUPを更新せずに前回値に保持させるようにする。

【0042】

これにより、振り戻し（逆転）によってカウント値CRACT=7になったときに、点火順に従って気筒判別の更新が誤って行われることが回避され、カムセンサ120が故障している状態のまま再始動されるときに、バックアップ気筒判別値CYLBUPに基づいて正しく気筒判別を行わせることができる。

一方、振り戻し判定後に機関回転速度FNRPMが判定値以上になったときは、振り戻し中に着火したものと推定し、ステップS24へ進んで、前記バックアップ気筒判別値CYLBUPに対して気筒不明であることを示す0をセットした後、ステップS18へ進む。

【0043】

前記バックアップ気筒判別値CYLBUPは、後述するように、カムセンサ120の故障時に気筒判別値CYLCAMに代えて制御に用いられるものであるから、バックアップ気筒判別値CYLBUPに対して0がセットされると、カムセンサ120が故障しているときには、気筒判別結果に基づく制御が禁止されることになる。

【0044】

振り戻し中に着火しなかった場合には、僅かに振り戻した後に直ぐに機関が停止するから、振り戻しに伴って気筒判別を行わせる基準ピストン位置になってしまって、バックアップ気筒判別値CYLBUPを更新させないことで、機関停止時のバックアップ気筒判別値CYLBUPを正しい値に設定できる。

しかし、振り戻し中に着火すると、機関回転速度が上昇し、機関はしばらく回転を続けることになり、機関停止時のバックアップ気筒判別値CYLBUPを正しい値に設定できない。

【0045】

そこで、振り戻し中に着火すると、バックアップ気筒判別値CYLBUPに0をセットすることで、誤った気筒判別結果に基づいて燃料噴射や点火が制御されることを回避する。

ここで、振り戻しが発生しても、着火しなかった場合には、バックアップ気筒判別値CYLBUPを正しい値に設定して、バックアップ気筒判別値CYLBUPに基づく気筒判別結果から燃料噴射や点火を正しく制御させることができから、カムセンサ120の故障時における制御性能を確保できる。

【0046】

また、機関回転速度に基づき着火の有無を判定させるときに用いる判定値を、冷却水温度Twに基づいて設定するから、フリクションの違いによる着火時の回転速度の違いに対応して、着火の有無を精度良く判定できる。

尚、上記では、振り戻し後の機関回転速度に基づいて、着火の有無を判定させる構成としたが、着火によりクランクが余分に回されることから、振り戻し判定後の回転角に基づいて着火の有無を判定させることができる。

【0047】

図6のフローチャートは、振り戻し判定後の回転角に基づいて着火の有無を判定させる構成とした実施形態を示す。

この図6のフローチャートにおいて、ステップS14で振り戻しの発生が判定されると、ステップS23Aへ進む。

ステップS23Aでは、振り戻し判定後のポジション信号POSの発生数をカウントするカウンタCNTYRIをカウントアップする。

【0048】

そして、次のステップS23Bでは、前記カウンタCNTYRIの値が、そのときの冷却水温度Twに応じて設定される判定値以上であるか否かを判別する。

前記判定値は、冷却水温度Twが低いほど（フリクションが大きいときほど）

小さい値に設定される（図10参照）。

そして、前記カウンタC N T Y R I の値が判定値以上になると、換言すれば、振り戻し判定後の機関の回転角が所定以上になると、振り戻し中に着火したものと判断し、ステップS 2 4 へ進んで、前記バックアップ気筒判別値C Y L B U P に対して気筒不明であることを示す0をセットした後、ステップS 1 8 へ進む。

【0049】

一方、振り戻し判定後に前記カウンタC N T Y R I の値が判定値以上にならなかった場合には、そのままステップS 1 8 に進むことで、バックアップ気筒判別値C Y L B U P を更新せずに前回値に保持させるようにする。

尚、上記では、振り戻し判定後の回転速度又は回転角から着火の有無を判定させる構成としたが、振り戻し中の着火は、機関が始動する前にクランキングを止めた場合などに発生するから、このような振り戻し中に着火が発生する可能性が高い運転条件のときに、機関停止時のバックアップ気筒判別値C Y L B U P に0をセットさせる構成としても良い。

【0050】

ステップS 1 8 では、カムセンサ1 2 0 が故障しているか否かを判別する。

カムセンサ1 2 0 の故障とは、例えば断線によって気筒判別信号P H A S E が発生しなくなっている状態であり、カムセンサ1 2 0 の信号ラインの電位によって断線を判断したり、また、気筒判別タイミング間で気筒判別信号P H A S E が全く発生しない状態が連続していることに基づいて断線を判断させても良い。

【0051】

ステップS 1 8 で、カムセンサ1 2 0 が正常であると判別されたときには、ステップS 1 9 へ進み、制御用気筒判別値C Y L C S に対して、気筒判別信号P H A S E に基づき設定される気筒判別値C Y L C A M の値をセットする。

また、ステップS 1 8 で、カムセンサ1 2 0 が故障していると判別されたときには、ステップS 2 0 へ進み、制御用気筒判別値C Y L C S に対してバックアップ気筒判別値C Y L B U P の値をセットする。

【0052】

前記ステップS 9 で、カウント値C R A C N T = 7 ではないと判別されると、

ステップS21へ進み、カウント値CRACNT=11(BTDC110°)であるか否かを判別する。

CRACNT=11は、基準クランク角信号REFの発生タイミングとして設定されており、ステップS21でカウント値CRACNT=11であると判別されると、ステップS22へ進んで、基準クランク角信号REFを発生させる。

【0053】

前記基準クランク角信号REFは、点火時期や燃料噴射時期の計測基準となる基準クランク角位置を示し、該基準クランク角信号REFが発生したときの前記制御用気筒判別値CYLCSに基づいて、当該気筒における点火時期、燃料噴射時期の設定を行う。

制御用気筒判別値CYLCSが0であるときには、気筒不明の状態であるから、燃料噴射・点火は停止されることになる。

【0054】

尚、上記実施形態では、クランク角センサ117のポジション信号POSの抜け位置に基づいて基準クランク角位置を検出させる構成としたが、ポジション信号POSとは別に、クランク軸から基準クランク角信号を取り出すクランク角センサを設けるようにしても良い。

また、本実施形態では、振り戻し中の着火判定に用いる判定値を冷却水温度に基づいて設定させる構成としたが、機関温度を代表するパラメータであれば良く、潤滑油温度等を用いても良い。

【0055】

また、気筒判別信号PHASEは、パルス数で気筒を示す構成の他、相互に異なるパルス幅によって気筒を示す構成であっても良い。

更に、上記実施形態から把握し得る請求項以外の技術思想について、以下にその効果と共に記載する。

(イ) 請求項1～3のいずれか1つに記載の内燃機関の制御装置において、振り戻しの発生が判定されたときに、気筒判別値の更新を停止させる一方、振り戻し中における着火の発生が判定されたときに、気筒判別値の推定を禁止することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【0056】

上記構成によると、振り戻しが発生しても、着火しなかったときには、更新タイミングになっても、前回値に基づく気筒判別値の更新を行わずに前回値に保持させ、この保持させた気筒判別値によって気筒判別を行わせる。

一方、振り戻し中に着火した場合には、更にクランクが回されて気筒判別値を正しく推定させることができなくなるので、気筒判別値の推定を禁止する。

【0057】

従って、振り戻し中に着火しなかった場合には、カムセンサが故障しても通常制御を行わせることができ、また、振り戻し中に着火した場合には、誤った気筒判別結果に基づく誤制御の発生を回避できる。

(ロ) 請求項2に記載の内燃機関の制御装置において、振り戻し判定後の機関回転速度が、機関温度が低いときほど小さい値に設定される判定値以上になったときに、振り戻し中における着火の発生を判定することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【0058】

上記構成によると、振り戻し中の機関回転速度が、機関温度が低いほど（フリクションが大きいほど）小さい値に設定される判定値以上になったときに、着火の発生を判定する。

従って、フリクションの違いによる着火時の回転上昇の違いを精度良く判定でき、振り戻し中の着火の有無を高精度に判定できる。

(ハ) 請求項3に記載の内燃機関の制御装置において、振り戻し判定後の機関の回転角が、機関温度が低いときほど小さい値に設定される判定値以上になったときに、振り戻し中における着火の発生を判定することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【0059】

上記構成によると、振り戻し判定後の回転角が、機関温度が低いほど（フリクションが大きいほど）小さい値に設定される判定値以上になったときに、着火の発生を判定する。

従って、フリクションの違いによる着火時の回転継続状態の違いを精度良く判

定でき、振り戻し中の着火の有無を高精度に判定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態における内燃機関のシステム構成図。

【図2】実施の形態におけるクランク角センサ及びカムセンサの出力特性を示すタイムチャート。

【図3】実施の形態における気筒判別制御を示すフローチャート。

【図4】実施の形態における気筒判別制御を示すフローチャート。

【図5】実施の形態における気筒判別制御を示すフローチャート。

【図6】着火判定処理の別の実施形態を示すフローチャート。

【図7】実施の形態における気筒判別信号のカウント処理を示すフローチャート。

【図8】振り戻し検出を示すフローチャート。

【図9】振り戻し検出の別の実施形態を示すフローチャート。

【図10】着火判定用の判定値と水温との相関を示す線図。

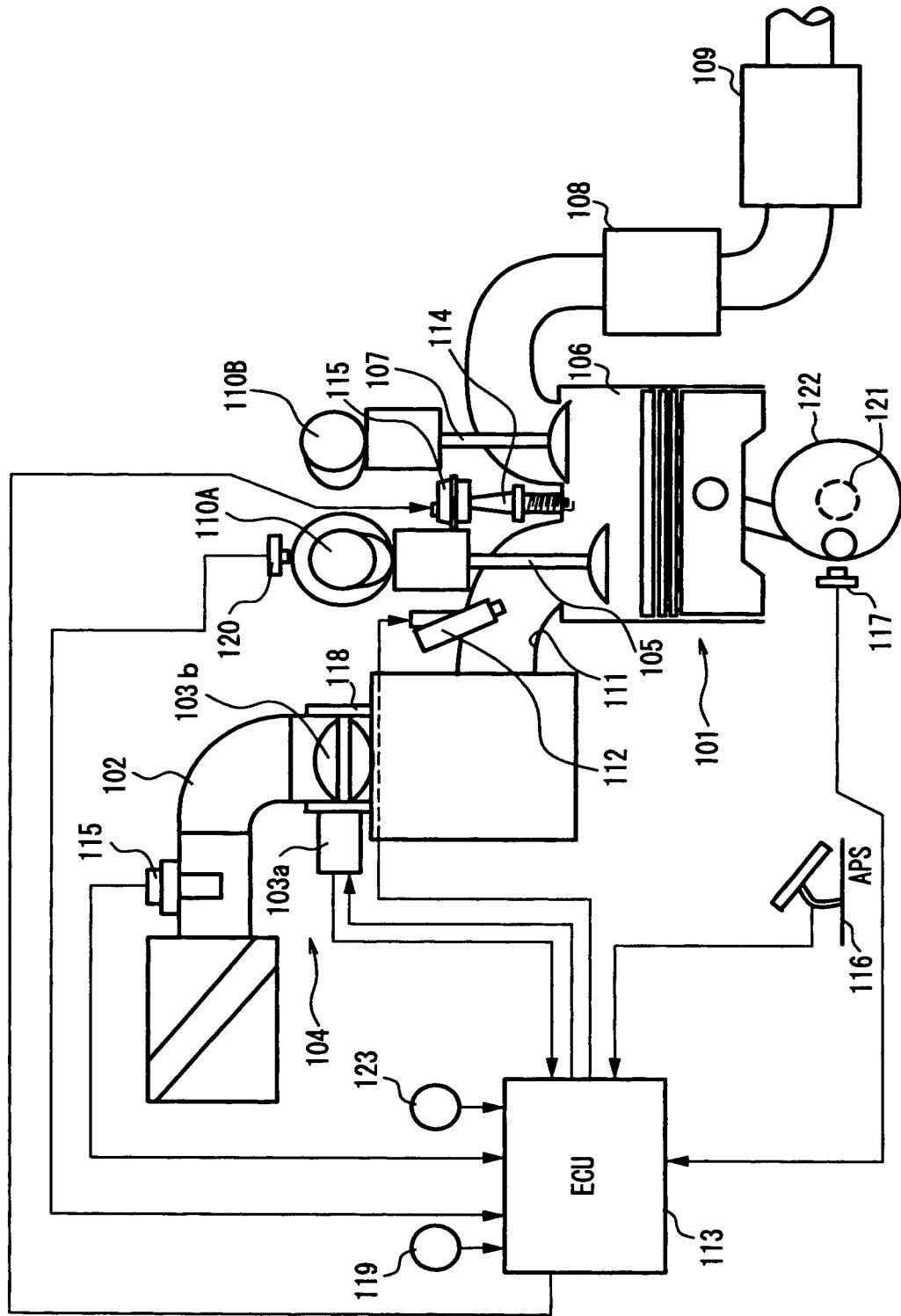
【符号の説明】

101…内燃機関、113…エンジンコントロールユニット、117…クランク角センサ、119…水温センサ、120…カムセンサ、121…クランクシャフト

【書類名】

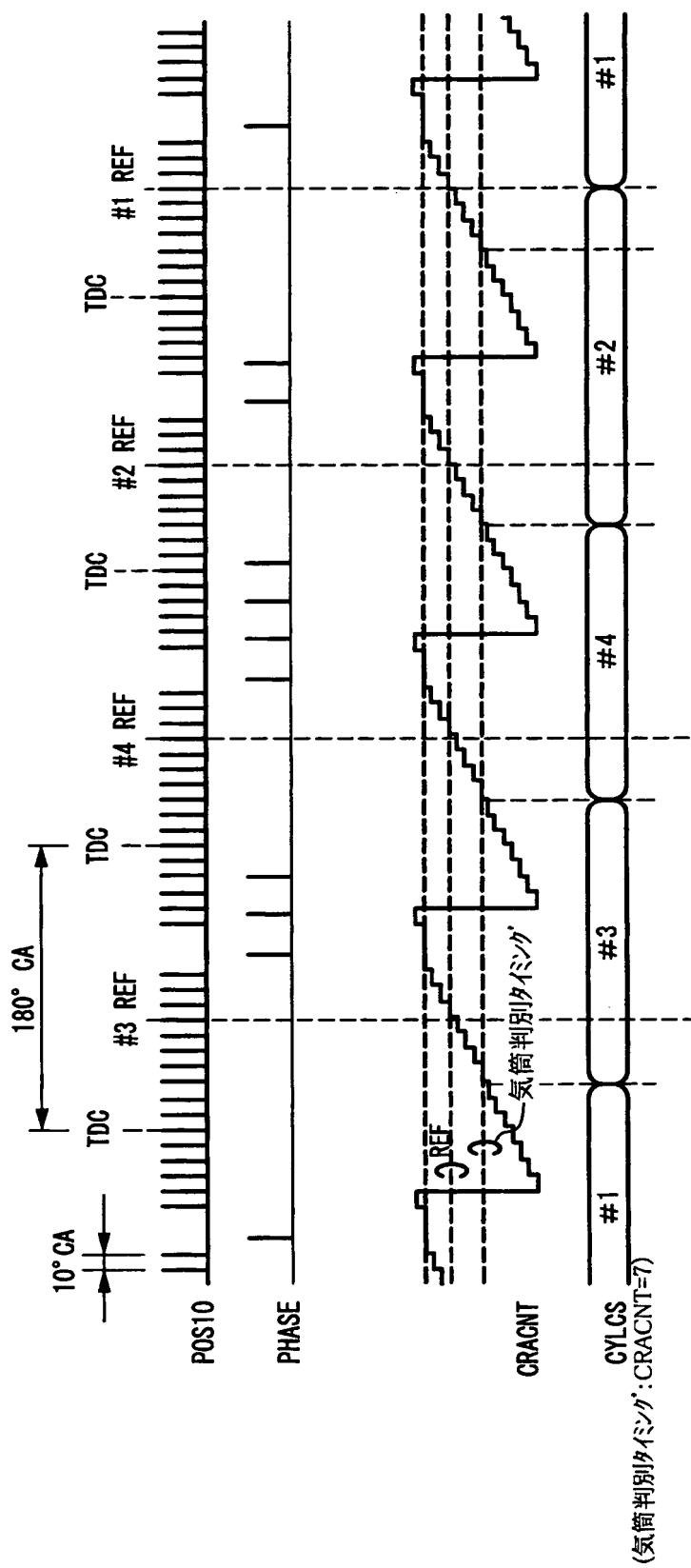
四面

【図1】

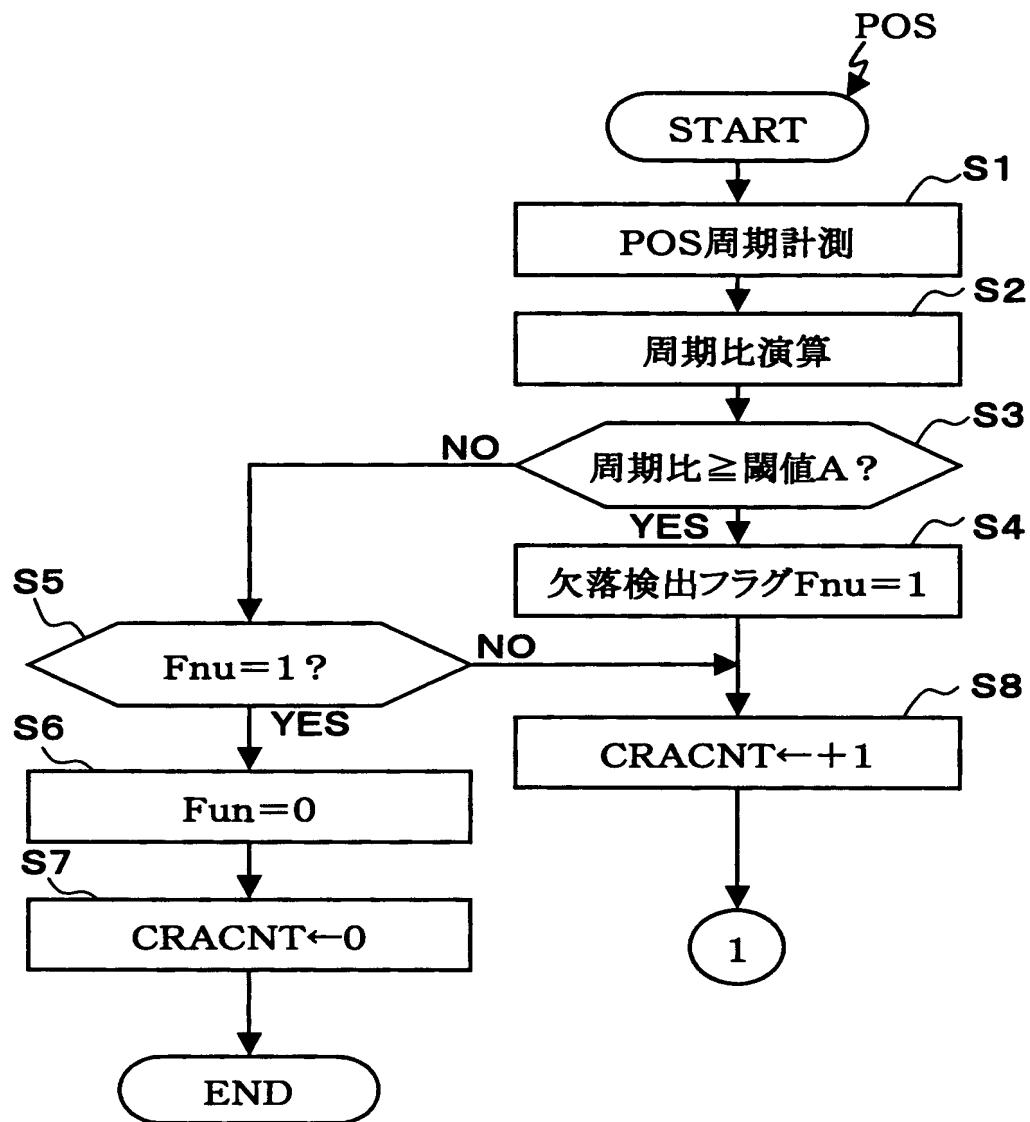


特2002-212974

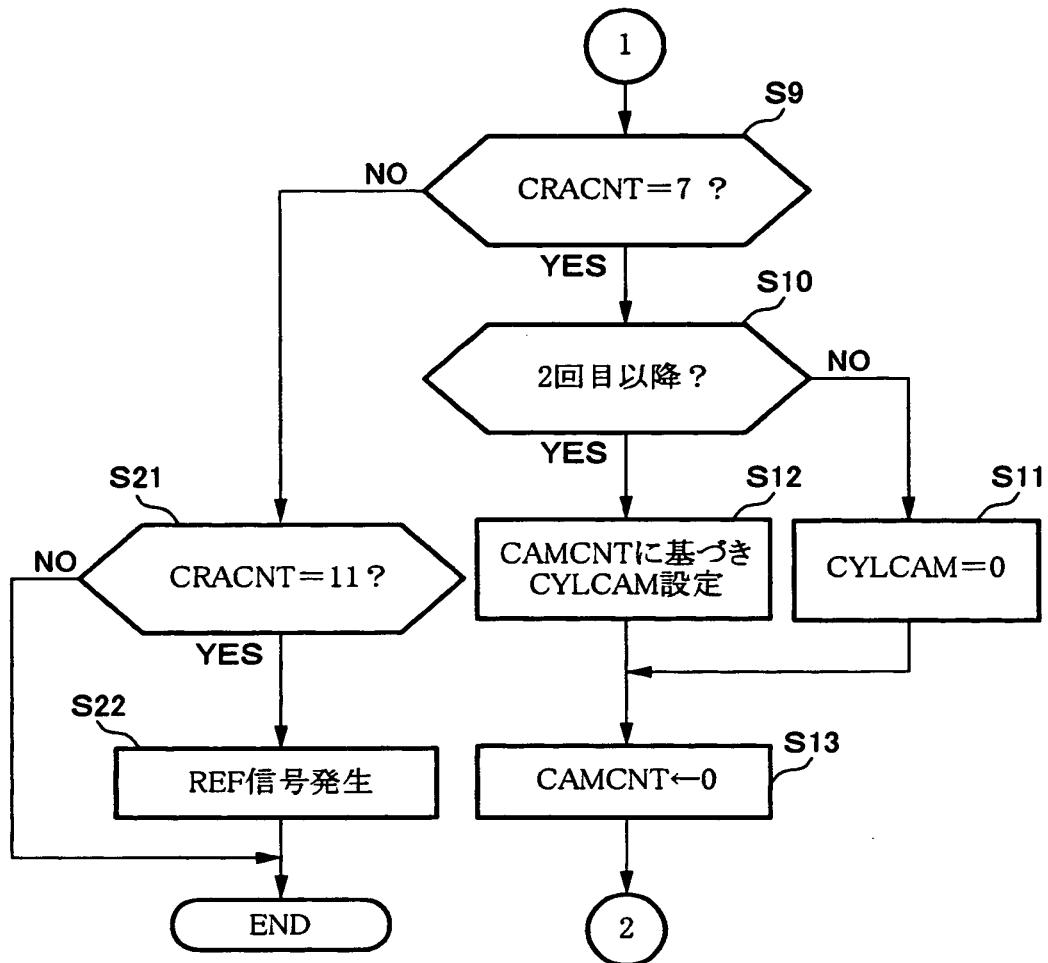
【図2】



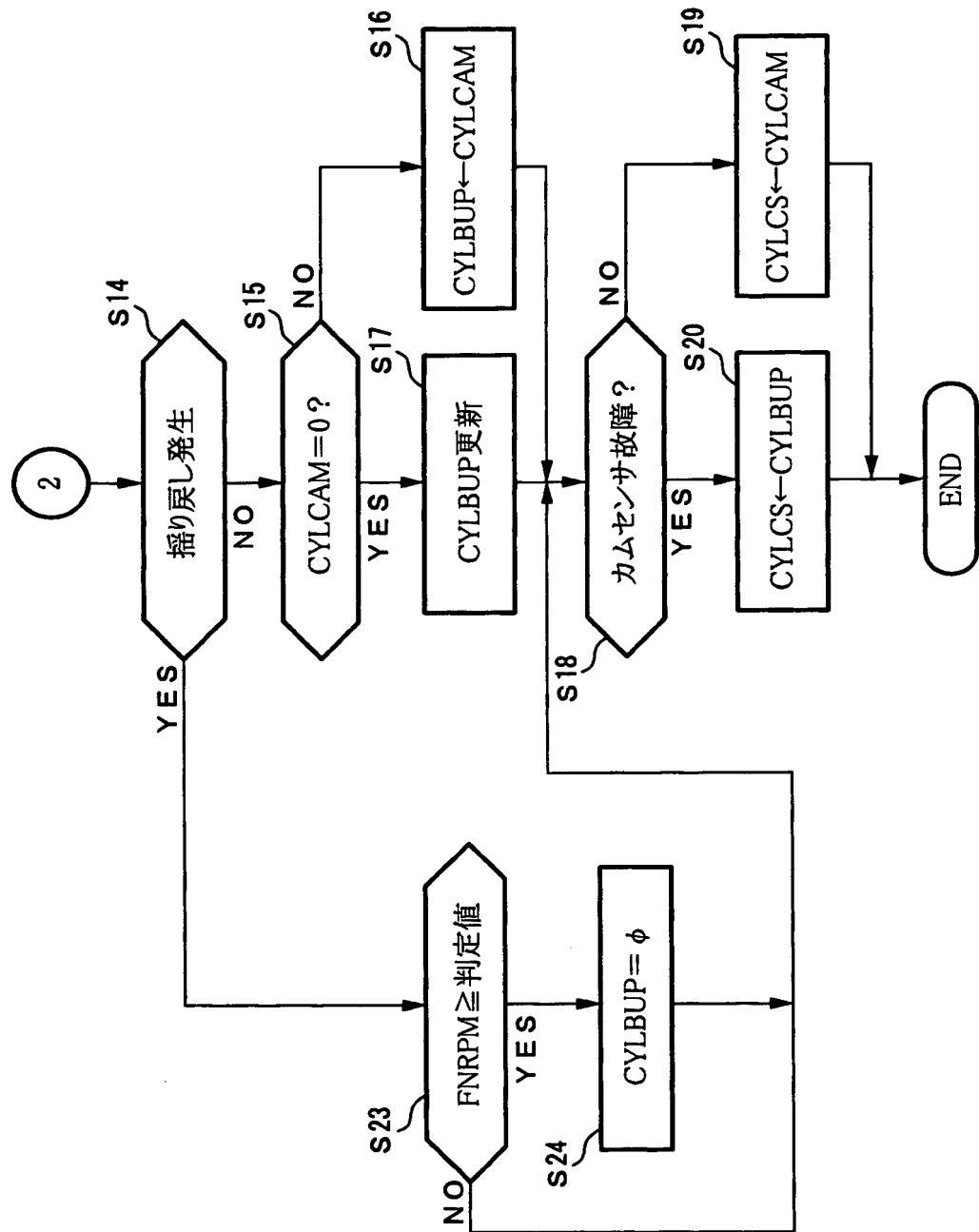
【図3】



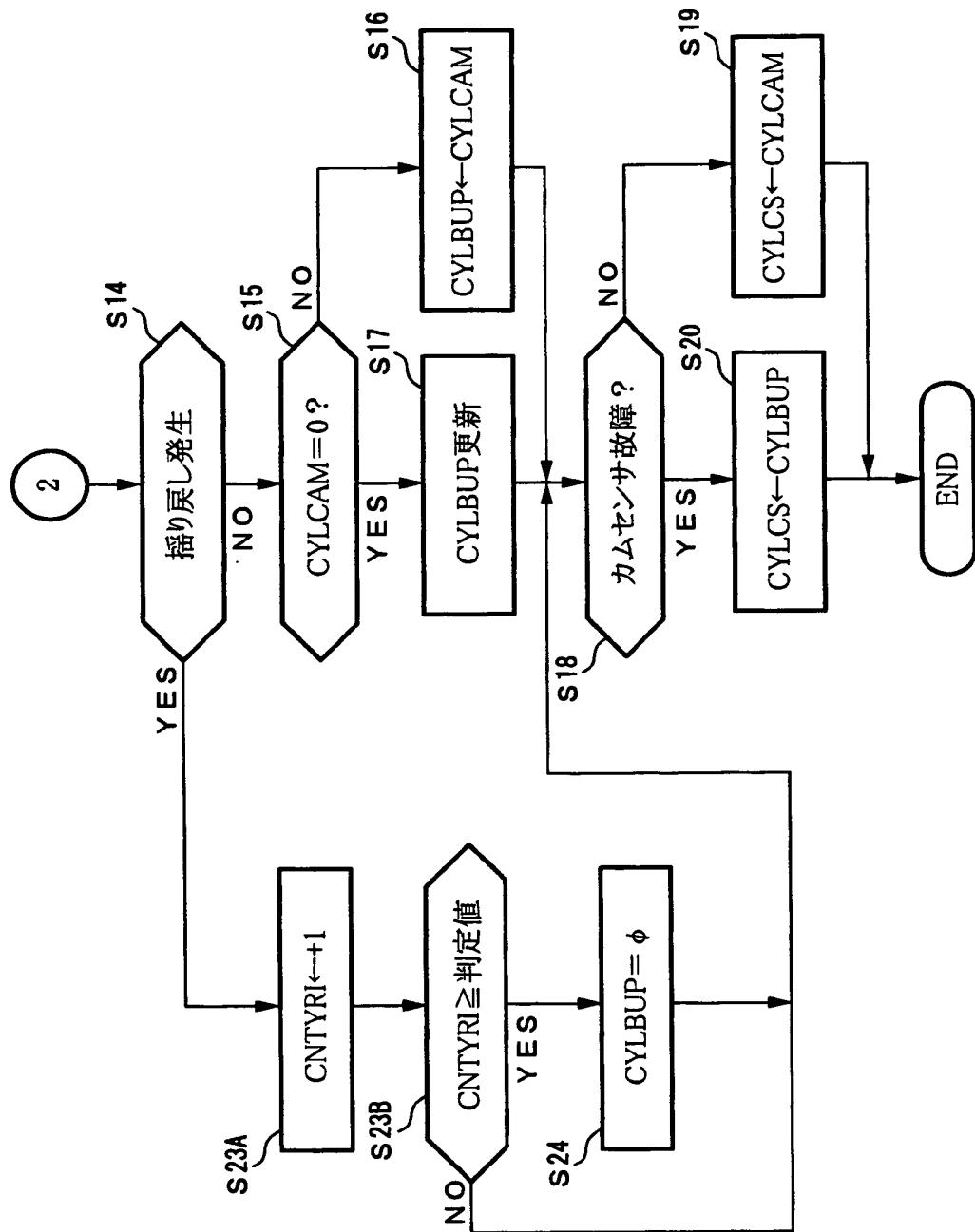
【図4】



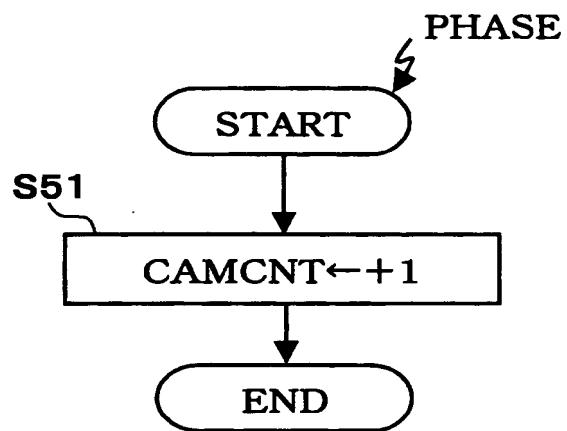
【図5】



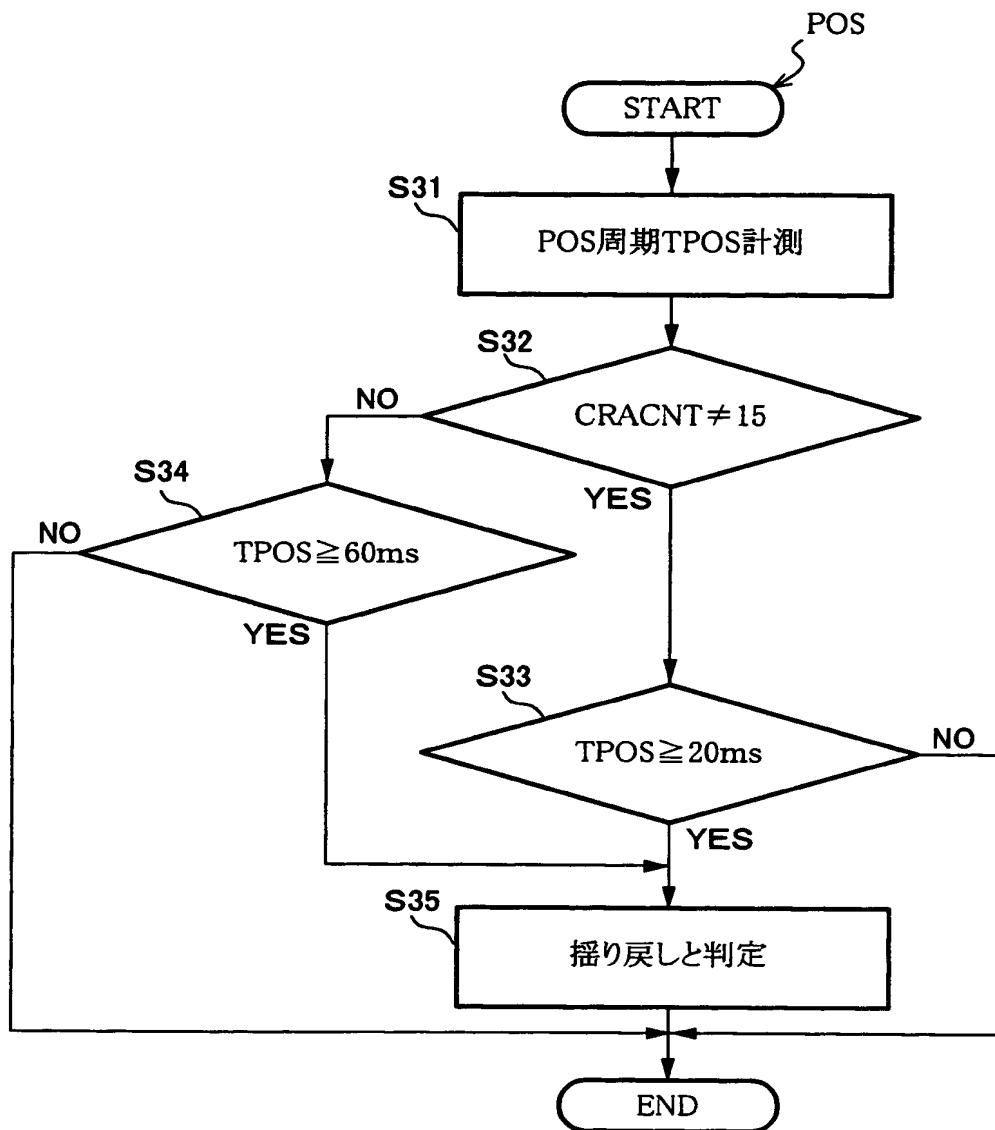
【図6】



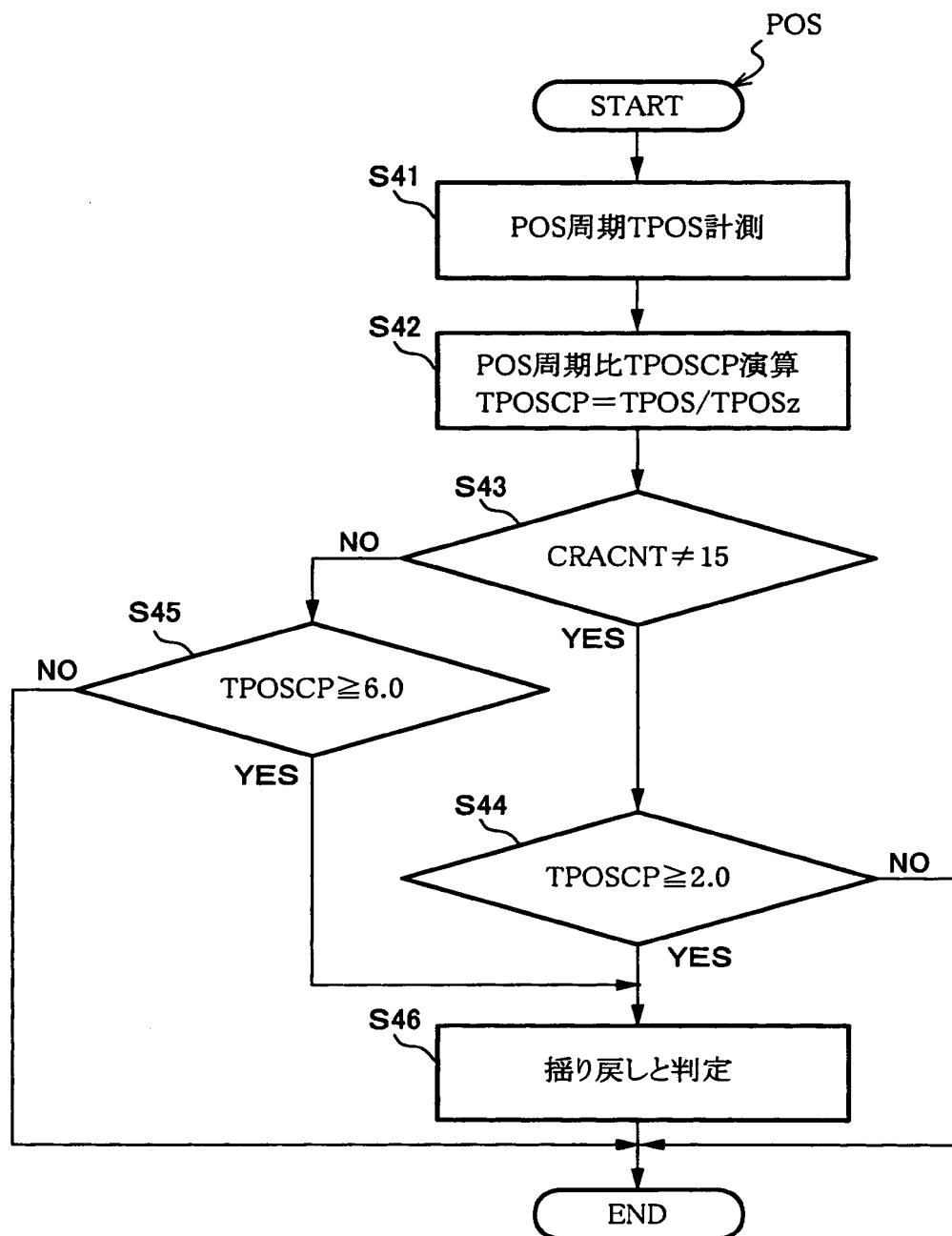
【図7】



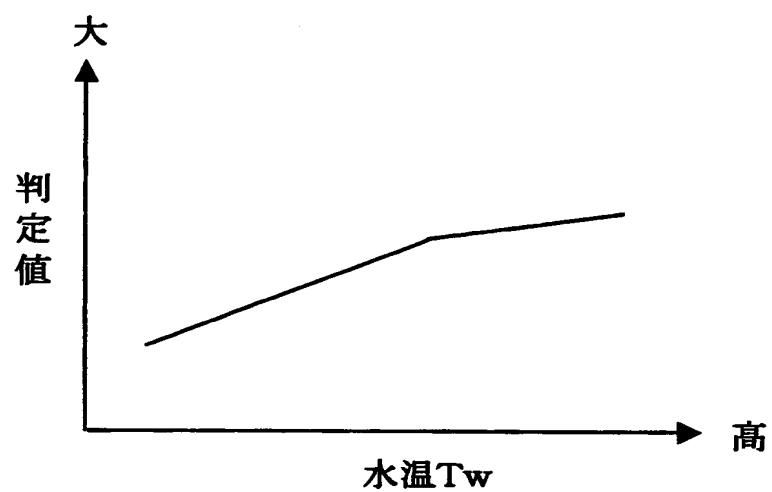
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 気筒判別信号を発生するカムセンサが故障しても、誤った気筒判別結果に基づく誤制御を回避しつつ、気筒判別結果に基づく気筒毎の制御を極力行えるようにする。

【解決手段】 カムセンサが故障すると、気筒判別タイミング毎に前回値に基づいて今回の気筒判別値を推定し、該推定値を機関停止中記憶しておいて、始動時には、停止時の気筒判別値を初期値として気筒判別値を更新させる。ここで、機関停止時に、機関の振り戻しが発生したか否かを判別すると共に、振り戻し中に着火したか否かを判別する。そして、振り戻しが発生すると、前回値に基づく気筒判別値の更新を停止して、気筒判別値を前回値に保持させ、振り戻し中に着火したときには、停止時の気筒判別値を不明として、停止時の気筒判別値の設定を禁止する。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000167406]

1. 変更年月日 1993年 3月11日

[変更理由] 名称変更

住 所 神奈川県厚木市恩名1370番地
氏 名 株式会社ユニシアジェックス

2. 変更年月日 2002年10月15日

[変更理由] 名称変更

住 所 神奈川県厚木市恩名1370番地
氏 名 株式会社日立ユニシアオートモティブ